PART6 交流と抵抗

目標　交流電源に抵抗をつなげた場合の扱い方を学びましょう。

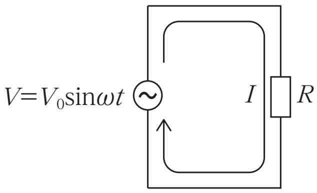
Chapter1　交流と抵抗

抵抗と交流電流

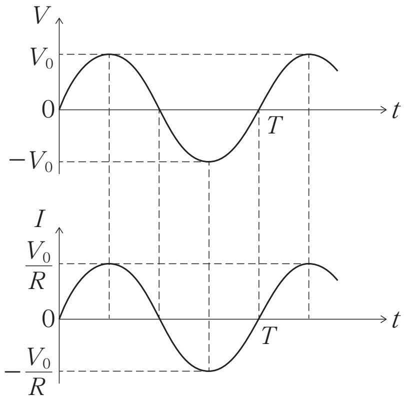
次の図のように，抵抗値 R の抵抗を電源電圧 $V = V_0 \sin\omega t$ につなぐ。抵抗の場合，時刻ごとにオームの法則が成立すると考えてよい。よって，電流は

$$I = \frac{V}{R} = \underline{\qquad\qquad\qquad}$$

※抵抗では，電圧と電流は**同位相**。



回路図



電圧(上)と電流(下)のグラフ

重要

普通に，オームの法則をつかうだけです。

重要

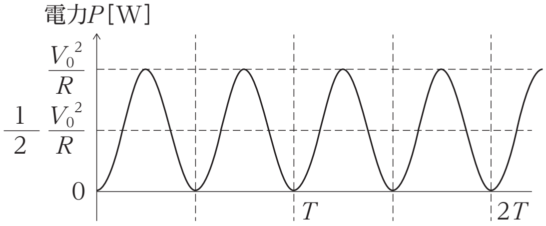
抵抗の場合，**位相のずれは 0**。つまり，電圧と電流は同じタイミングで動きます。これを**同位相**といいます。

知っておこう

位相のずれとは，電圧・電流のふるまいのタイミングのずれ。例えば，最大値・最小値をとる**タイミングのずれ**と思っておけばよいです。

消費電力

$P = IV =$ ＿＿＿＿＿＿



重要

家庭用のコンセントでは，
最大値が 141V
実効値が 100V

実効値

＿＿＿＿＿＿　＿＿＿＿＿＿

実効値と消費電力の平均値

交流では，**電力の計算を直流の場合と同じように**行える**実効値**を使って計算を進めることが多い。消費電力の平均値は，I_e と V_e を用いて，

＿＿＿＿＿＿

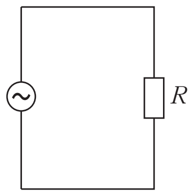
まとめ

抵抗の場合，交流でも電流は $\frac{V}{R}$ で計算

実効値は，最大値の $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍

Chapter2　演習問題

図のように，電源電圧 $141\sin 500t$[V]，抵抗値 50 Ω の抵抗をつなげた回路がある。



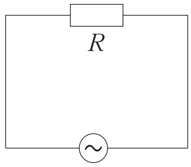
問 1　抵抗に流れる電流の実効値を求めよ。

問 2　抵抗が消費する電力の時間平均値を求めよ。

< Note >

第 14 講 PART6 確認問題

問 1 図のように，時刻 t における電圧が $V = V_0 \sin\omega t$ で表される交流電源を抵抗値 R の抵抗に接続した。抵抗に流れる電流を I とする。



(1) 抵抗に流れる電流 I として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

① $I = RV_0 \sin\omega t$　② $I = \dfrac{V_0}{R} \sin\omega t$

③ $I = RV_0 \cos\omega t$　④ $I = \dfrac{V_0}{R} \cos\omega t$

(2) 電流 I の実効値として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

① $\dfrac{V_0}{\sqrt{2}R}$　② $\dfrac{\sqrt{2}V_0}{R}$

③ $\dfrac{RV_0}{\sqrt{2}}$　④ $\sqrt{2}RV_0$

(3) 抵抗が消費する電力の時間平均として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

① $\dfrac{{V_0}^2}{2R}$　② $\dfrac{{V_0}^2}{\sqrt{2}R}$

③ $\dfrac{{V_0}^2}{R}$　④ $\dfrac{2{V_0}^2}{R}$

< Note >

第 14 講　電磁誘導と交流回路

PART1　電磁誘導

2.7×10^{-3} V

PART2　電磁誘導の例

問 1　1.2×10^{-3} V

問 2　2.4×10^{-4} A　　向き：Q → P

問 3　2.9×10^{-7} W

PART3　コイル

15 V

PART4　相互誘導と変圧器

問 1　4.0 H

問 2　ア　$\dfrac{N_2}{N_1}V_{1e}$

イ　$\dfrac{N_1}{N_2}I_{1e}$

ウ　$\left(\dfrac{N_1}{N_2}I_{1e}\right)^2 R_L$

PART5　交流発電機

1.0 V

PART6　交流と抵抗

問 1　2.0 A

問 2　2.0×10^2 W

PART7　交流とコイル

問 1　20 Ω

問 2　5.0 A

問 3　0 W

PART8　交流とコンデンサー

問 1　1.0 Ω

問 2　1.0×10^2 A

問 3　0 W

PART9　電気振動

問 1　CE

問 2　$2\pi\sqrt{LC}$

問 3　$E\sqrt{\dfrac{C}{L}}$

第 14 講　PART6　確認問題　解答

問 1

（1）　②

解説：

抵抗において，電圧と電流は同位相である。

また，電流の振幅 I_0 はオームの法則 $V_0 = RI_0$ より，

$$I_0 = \frac{V_0}{R}$$

以上より，$I = \dfrac{V_0}{R}\sin\omega t$

（2）　①

解説：

電流の実効値は，$I_e = \dfrac{I_0}{\sqrt{2}} = \dfrac{V_0}{\sqrt{2}R}$

（3）　①

解説：

電圧の実効値は，$V_e = \dfrac{V_0}{\sqrt{2}}$

よって，消費電力の時間平均は，

$$\overline{P} = I_e V_e = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \cdot \frac{V_0}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} I_0 V_0 = \frac{V_0{}^2}{2R}$$